

На стальные образцы наносился оксид никеля и спекался с помощью импульсного лазера в различных атмосферах (воздух, аргон, вакуум). При этом было показано, что на поверхности обрабатываемой стали образуются плотные оксидные слои наноразмерной толщины. Электрохимические исследования полученных образцов проводились в потенциодинамическом режиме в модельном боратном буферном растворе при $\text{pH}=7,4$. В отдельных опытах в буферный раствор добавлялся аноин-депаассиватор – хлорид до концентрации 0,001 моль/литр в виде хлорида калия. Лазерно обработанные образцы далее помещались в исследуемые растворы и выдерживались до самопроизвольно устанавливающихся потенциалов коррозии. Далее включалась анодная поляризация до достижения потенциала пробоя, т. е. потенциала при котором происходит повторное резкое увеличение скорости анодного растворения.

Различие в потенциалах пробоя необработанных образцов и образцов с лазернонанесенными оксидами может служить мерой легкости перехода материала в пассивное состояние.

По результатам исследования было показано, что на обработанных образцах потенциал пробоя на 300-400 мВ положительнее, чем у исходных материалов. Аналогичными свойствами обладают оксидные пленки на поверхности никеля.

Таким образом в ходе нашей работы показано, что создание на поверхности исследуемых материалов оксидноникелевых покрытий, инициированных импульсной лазерной обработкой, приводит к повышению коррозионной стойкости данным материалов.

ИМПЕДАНС NiSi-ЭЛЕКТРОДА В СЕРНОКИСЛОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ В ОБЛАСТИ АКТИВНОГО АНОДНОГО РАСТВОРЕНИЯ

Шамсутдинов А.Ш., Шеин А.Б.

Пермский государственный национальный
исследовательский университет
614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

Силициды переходных металлов, принципиально отличающиеся от обычных бинарных сплавов наличием в их составе неметаллического компонента – кремния, обладают уникальным комплексом характеристик, таких как высокая тепло- и электропроводность, полупроводниковые свойства, парамагнетизм, термостабильность, стойкость к коррозии и распаду, что делает эти материалы незаменимыми в современных технологиях.

В настоящей работе методом спектроскопии электрохимического импеданса исследовано анодное поведение моносилицида никеля NiSi в области потенциалов селективной ионизации металлической составляющей сплава в сернокислом электролите (0,5 М), содержащем переменное количество ((0,005 – 0,05) М) агрессивной по отношению к Si и SiO₂ фтороводородной кислоты HF.

Измерения импеданса проводили с помощью потенциостата-гальваностата Solartron 1280С во фторопластовой ячейке. Диапазон частот – от 20 кГц до 0,005 Гц. Амплитуда переменного сигнала – 5 мВ.

В ходе исследований обнаружено, что при потенциалах области активного растворения годографы импеданса для NiSi-электрода состоят из двух хорошо очерченных полуокружностей емкостного типа, расположенных в области высоких и низких частот, и индуктивной дуги в области промежуточных частот. Увеличение содержания HF в растворе ведет к уменьшению импеданса системы и не сказывается на виде спектров импеданса.

Для моделирования электродных процессов, протекающих на поверхности силицида никеля в рассматриваемых электролитах, использована эквивалентная электрическая схема, описывающая селективное растворение Ni из NiSi и представленная на рисунке 1. В схеме R_s – сопротивление электролита, R_1 – сопротивление переноса заряда, W_1 – импеданс, описывающий диффузию атомов никеля в поверхностном слое NiSi к границе раздела электрод/раствор, сопротивление R_2 и элемент постоянной фазы индуктивного типа CPE_2 описывают адсорбцию интермедиата на поверхности электрода, элемент постоянной фазы CPE_1 моделирует емкость двойного электрического слоя.

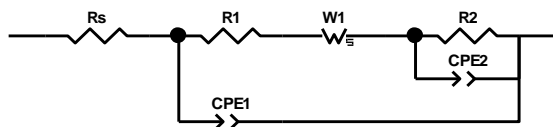


Рис.1. Эквивалентная электрическая схема для NiSi

Отмечено, что в исследованных средах при повышении потенциала электрода коэффициент диффузии атомов никеля увеличивается, а толщина диффузионной зоны δ проходит через минимум, но в целом δ изменяется с потенциалом в довольно узком интервале. При увеличении концентрации HF в растворе коэффициент диффузии атомов никеля в силициде увеличивается, толщина диффузионной зоны уменьшается (при $E = \text{const}$). Подобная закономерность объясняется растворением диоксида кремния, образующегося в условиях анодной поляризации на

поверхности электрода, в присутствии плавиковой кислоты, что существенно увеличивает подвижность атомов никеля в диффузионной зоне и уменьшает ее толщину.

**ПЕРОВСКИТЫ Ba_2InMO_6 ($\text{M} = \text{Nb}^{5+}, \text{Ta}^{5+}$):
СТРУКТУРА, ГИДРАТАЦИЯ И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА**

Белова К.Г., Алябышева И.В., Кочетова Н.А., Анимица И.Е.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Материалы на основе сложных оксидов в настоящее время находят самые разнообразные применения (катализаторы, магнитные и электродные материалы, электролиты, сегнето- и пьезоэлектрики, сверхпроводники и др.). Среди этих многофункциональных материалов наибольшее применение находят сложные оксиды со структурой перовскита ABO_3 и двойного перовскита $\text{A}_2\text{BB}'\text{O}_6$.

В системе $\text{BaO-In}_2\text{O}_3\text{-M}_2\text{O}_5$ ($\text{M} = \text{Nb}^{5+}, \text{Ta}^{5+}$) существуют перовскиты с общей формулой Ba_2InMO_6 . В литературе имеются сведения об их структурных особенностях, однако никаких данных по их свойствам, в частности транспортным, в литературе нет.

В данной работе синтезированы фазы Ba_2InMO_6 , проведена их рентгеновская аттестация, изучены процессы гидратации (возможность поглощения воды из газовой атмосферы) и электрические свойства, включая определение типа проводимости.

Синтез проводился по стандартной твердофазной технологии в интервале температур 800-1350°C с промежуточными перетираниями в среде этилового спирта. По результатам полученных данных фаза $\text{Ba}_2\text{InNbO}_6$ характеризуется структурой кубического одинарного перовскита (пр. гр. $Pm\bar{3}m$, $a = 4.142 \text{ \AA}$), а $\text{Ba}_2\text{InTaO}_6$ – двойного перовскита (пр. гр. $Fm\bar{3}m$, $a = 8.279 \text{ \AA}$).

Исследования методами ТГ, ИК- и масс-спектроскопии показали, что сложные оксиды Ba_2InMO_6 способны к поглощению небольших количеств воды (~ 0.1 моль) из атмосферы.

Исследования проводимости проводили в широком температурном интервале 300-900°C, при варьировании значений давления кислорода 10^{-20} -0.21 атм. и влажности атмосферы 10^{-5} -0.02 атм. Электропроводность образцов реагируют на смену влажности, различия достигают более полпорядка величины (см. рисунок 1).